

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-057929

(43)Date of publication of application : 22.02.2002

(51)Int.Cl.

H04N 5/225

G03B 15/00

G06T 3/00

H04N 5/238

H04N 7/18

(21)Application number : 2000-242334

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 10.08.2000

(72)Inventor : HANADA MASAHIITO

OBA TAKAAKI

TAKASHIMA KAZUO

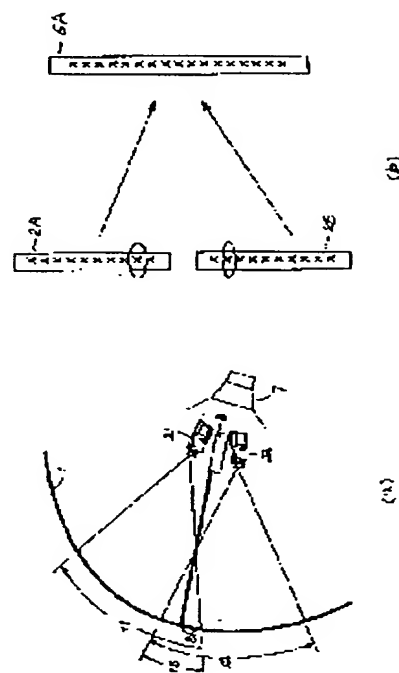
NAKAJIMA TOSHIRO

## (54) WIDE AREA IMAGE PICKUP SYSTEM

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a wide area image pickup system that can efficiently synthesize photographed data with an overlapped part of photographing areas from two line sensor cameras by eliminating overlapping of the data.

SOLUTION: A reference point light source forming a reference point to an overlapped part of photographing areas is provided, photographing the data by the 1st line sensor camera that are data up to reference point data corresponding to the reference point and photographing the data by the 2nd line sensor camera that are data after the reference point data are extracted and synthesized.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.07.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 06.12.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-57929  
(P2002-57929A)

(43) 公開日 平成14年2月22日 (2002. 2. 22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 4 N 5/225		H 0 4 N 5/225	Z 5 B 0 5 7
G 0 3 B 15/00		G 0 3 B 15/00	C 5 C 0 2 2
G 0 6 T 3/00	3 0 0	G 0 6 T 3/00	W 5 C 0 5 4
H 0 4 N 5/238		H 0 4 N 5/238	Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-242334 (P2000-242334)

(22) 出願日 平成12年8月10日 (2000. 8. 10)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 花田 雅人

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 大庭 貴明

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100073759

弁理士 大岩 増雄

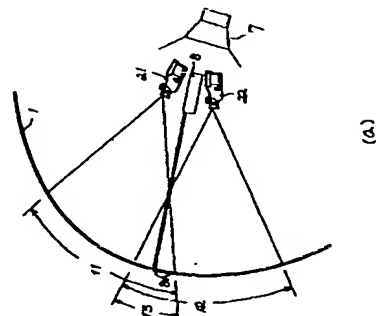
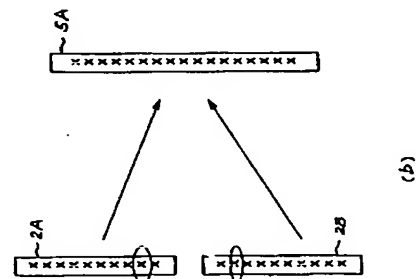
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 広域撮影装置

(57) 【要約】

【課題】 2つのラインセンサカメラによる撮影区域の重なり部分の撮影データを、データの重なりをなくして、効率よく合成する。

【解決手段】 撮影区域の重なり部分に基準点を形成する基準点光源を設け、第1ラインセンサカメラの撮影データは基準点に対応した基準点データまでのデータを、また第2ラインセンサカメラの撮影データは基準点データからのデータを取り出して、合成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮影面を走査しながら撮影する第1、第2のラインセンサカメラ、および前記第1、第2のラインセンサカメラによる前記撮影面の走査とともに前記撮影面上を相対移動する基準点を形成する基準点光源を備え、前記第1のラインセンサカメラは第1撮影区域をもって前記撮影面を走査しながら撮影するように配置され、前記第2のラインセンサカメラは前記第1撮影区域と重なり部分を持つ第2撮影区域をもって前記撮影面を走査しながら撮影するように配置され、前記基準点光源は前記重なり部分に前記基準点を形成するように配置されたことを特徴とする広域撮影装置。

【請求項2】 前記第1のラインセンサカメラによる前記第1撮影区域の第1撮影データと、前記第2のラインセンサカメラによる前記第2撮影区域の第2撮影データとがともに前記基準点に対応する基準点データを含み、前記第1撮影データが前記基準点データまでの撮影データを、また前記第2撮影データが前記基準点データからのデータを取り出して、合成される請求項1記載の広域撮影装置。

【請求項3】 前記基準点データが前記基準点光源によるデータを差し引くように補正され、合成される請求項2記載の広域撮影装置。

【請求項4】 前記基準点光源の光度が前記基準点光源と撮影面との距離に応じて調整され、前記基準点データが一定値を差し引くように補正される請求項2記載の広域撮影装置。

【請求項5】 前記撮影面を照明する撮影用光源を有している請求項3または4記載の広域撮影装置。

【請求項6】 前記撮影用光源の光の強さを前記撮影用光源と撮影面との距離に応じて調整する光度調整手段を有している請求項5記載の広域撮影装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、複数のラインセンサカメラを用いて、例えばトンネル内壁面などの撮影面を走査しながら撮影する広域撮影装置の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種の広域撮影装置は例えばトンネル内壁面の傷などを撮影するのに使用されるもので、特開平11-229800号公報にはレール上を走行する移動車に複数のラインセンサカメラを搭載するものが開示されている。複数のラインセンサカメラはトンネルの内壁の周面を複数の分割区域に分け、この各分割区域に対応するラインセンサカメラによって撮影しながら移動車の移動に伴って順次走査して広域撮影を行なうものであり、各ラインセンサカメラによる撮影データは画像処理装置によって処理、合成され、大きな展開画像が得られる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来のこの種の広域撮影装置は、撮影面に撮影されない隙間が生じないようにするため、図6に示すように、撮影面1に対して2つのラインセンサカメラ21、22の撮影区域11、12が互いに重なり部分13を持つように設定されている。しかし、この重なり部分13を設けると、各ラインセンサカメラ21、22の撮影データ2A、2Bを合成するときに、この重なり部分13に対応したデータ部分2A1、2B1で同じデータが重複するおそれがあるため、このデータの重複を解消する処理を行なう必要があり、その処理に長時間の処理が必要になる。

【0004】この発明は、かかる課題に鑑み、重なり部分の撮影データの処理を容易にし、より短時間で処理を行なうことのできる改良された広域撮影装置を提案するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明による広域撮影装置は、撮影面を走査しながら撮影する第1、第2のラインセンサカメラ、および前記第1、第2のラインセンサカメラによる前記撮影面の走査とともに前記撮影面上を相対移動する基準点を形成する基準点光源を備え、前記第1のラインセンサカメラは第1撮影区域をもって前記撮影面を走査しながら撮影するように配置され、前記第2のラインセンサカメラは前記第1撮影区域と重なり部分を持つ第2撮影区域をもって前記撮影面を走査しながら撮影するように配置され、前記基準点光源は前記重なり部分に前記基準点を形成するように配置されたことを特徴とするものである。

【0006】またこの発明による広域撮影装置は、前記第1のラインセンサカメラによる前記第1撮影区域の第1撮影データと、前記第2のラインセンサカメラによる前記第2撮影区域の第2撮影データとがともに前記基準点に対応する基準点データを含み、前記第1撮影データが前記基準点までのデータを、また前記第2撮影データが前記基準点からのデータを取り出して、合成されるものである。

【0007】またこの発明による広域撮影装置は、前記基準点データが前記基準点光源によるデータを差し引くように補正され、合成されるものである。

【0008】またこの発明による広域撮影装置は、前記基準点光源の光度が前記基準点光源と撮影面との距離に応じて調整され、前記基準点データが一定値を差し引くように補正されるものである。

【0009】またこの発明による広域撮影装置は、前記撮影面を照明する撮影用光源を有しているものである。

【0010】さらにまたこの発明による広域撮影装置は、前記撮影用光源の光の強さを前記撮影用光源と撮影面との距離に応じて調整する光度調整手段を有しているものである。

## 【0011】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1はこの発明による広域撮影装置の実施の形態1の構成を示すブロック図、図2はこの実施の形態1における2つの隣接するラインセンサカメラによる撮影状況の説明図、図3はこの実施の形態1の動作を示すフローチャート、図4はこの実施の形態1による画像データの書き込み処理動作を示すフローチャートである。

【0012】実施の形態1は図1に示すように、ラインセンサカメラ2を有し、これは4つのラインセンサカメラ21、22、23、24を持っている。この各ラインセンサカメラはカラーカメラで構成されており、例えばレール上を移動する移動車に搭載され、図2(a)に示すように例えばトンネルの内壁面などの撮影面1を撮影する。

【0013】各カメラ21、22、23、24の映像出力端子には、図1のように、4つのバッファメモリ31、32、33、34を含むバッファメモリ3が接続され、さらにこのバッファメモリ3には、4つの基準点検出回路41、42、43、44を含む基準点検出回路4が接続され、この基準点検出回路4の出力は合成用バッファ5を経てハードディスク6に接続される。

【0014】図2(a)はラインセンサカメラ2の中の隣接する2つのラインセンサカメラ21、22を中心とする配置、撮影状況を示すものである。これ以外の隣接する2つのラインセンサカメラの組み合わせについても同様な配置状況が採用され、同様な状況で撮影が行なわれる。ラインセンサカメラ21、22はそれぞれ、あるラインに沿って複数の撮影素子を配置したもので、この複数の撮影素子に沿って細長い撮影区域11、12を持っている。これらのカメラは、レールに直交する方向のトンネルの断面に形成されるトンネル周方向の撮影面1上で、それぞれの細長い撮影区域11、12が端部で互いに重なり部分13を持って連続するような態様で、移動車に搭載される。撮影面1は撮影用光源7によって照明される。この撮影用光源7もラインセンサカメラ2とともに移動車に搭載される。

【0015】このカメラ21、22は図2(b)のX印で示す位置に複数の撮影素子を並べたもので、それぞれの撮影区域11、12はその撮影素子に沿って細長い矩形となっている。なお図2(b)は各カメラ21、22による撮影データ2A、2Bを模式的に示したもので、X印は各撮影素子によるデータの位置を示す。これらの撮影データ2A、2Bを合成した合成画像データ5Aも模式的に示されている。

【0016】撮影区域11、12は重なり部分13において互いに重なり合っている。これは、広域の撮影面に撮影されない隙間が生じるのを解消するためである。この発明において、この重なり部分13に対し、基準点光源8が基準点8Aを形成するように配置されている。基

準点光源8は各ラインセンサカメラ2および撮影用光源7とともに、例えばレール上を走行する移動車に搭載されるが、その搭載位置は、前記重なり部分13の所定位置、例えばその中央に基準点8Aを形成する位置に、位置決めされる。

【0017】図1の実施の形態1において、4つのラインセンサカメラ2がレールに直交する方向のトンネルの断面に形成されるトンネル周方向の撮影面に対し、それぞれの細長い撮影区域が端部で互いに重なり部分を持って連続するような態様で、移動車に搭載され、各ラインセンサカメラ21、22、23、24の各撮影区域には都合3つの重なり部分13が形成されるので、この基準点光源8も同じ構成の基準点光源がそれぞれの重なり部分13に対応して、合計3つ配置される。

【0018】3つの同じ構成の基準点光源8を配置する代わりに、1つの基準点光源8からの光を分光して、3つの重なり部分13のそれぞれの中央に基準点8Aを形成することもできる。この分光はハーフミラーを用いた周知の分光器を用いて達成できる。

【0019】基準点光源8は特定の色の光を照射するものであり、例えば赤色のレーザ光を照射するレーザ光源が使用される。その結果、基準点8Aはこの特定の赤色成分が強調されたものとなり、基準点検出回路41、42、43、44はバッファメモリ31、32、33、34に蓄積される各ラインセンサカメラ21、22、23、24の画素データの中でこの赤色成分が所定値以上であるデータを検出し、それを基準点8Aのデータとして読み出す。合成用バッファメモリ5は、バッファメモリ31、32、33、34に蓄積された画素データを合成するが、バッファメモリ31の撮影データはその最初の画素データからその基準点8Aまでの画素データを取り込み、次のバッファメモリ32の撮影データはその基準点8Aから次の基準点8Aまでの画素データを取り込むようにして、合成する。なお、図2(b)において、撮影データ2A、2Bの丸で囲んだ画素データが基準点8Aのデータを示している。なおまた、バッファメモリ33についても、1つ目の基準点8Aの画素データから次の基準点8Aまでの画素データを、またバッファメモリ34については、基準点8Aの画素データから最後の画素データまでを取り込む。

【0020】このような合成によって、重なり部分13において、2つの画素データが重なった状態ではなく、1つのラインセンサカメラの撮影データとして簡単に取り出すことができる。この構成によって、重なり部分13のデータ処理に要する時間を短縮することができ、特にレールに沿って順次撮影面1を走査しながら広域の撮影データを得て、広域撮影データを得るものにおいては、その撮影データの処理時間を大幅に短縮できる。

【0021】図3は実施の形態1による撮影手順を示すフローチャートである。S1は撮影スタート、S2は基

準点光源7の点灯動作、S3は撮影用光源の点灯動作、S4はラインセンサカメラ2による撮影動作、S5はバッファメモリ3への書き込み動作、S6は合成用バッファメモリ5への画像データの書き込み動作、S7は撮影終了を示す。

【0022】図4は実施の形態1による図3の撮影手順の中の、画像データの書き込み動作S6の詳細を示すフローチャートである。図中、S11は書き込みスタート、S12は基準点の判断動作、S13は各バッファメモリ3のアドレスを1画素分進める動作である。判断動作S12の判断は前述の通り、特定の赤色成分が強調された画像データであるかどうかを判断するものであり、例えば特定の赤色成分が所定値以上かどうかを判断する。その判断結果が「いいえ」であれば、S13の動作が起り、図2(b)の撮影データ2A、2BのX印で示す画素データのアドレスを次のX印の撮影データに進める。この動作は、次の基準点が動作S12で検出されるまで続けられる。

【0023】前記判断結果が「はい」ならば、合成用バッファメモリ5への書き込み動作S14がスタートし、所定のバッファメモリ21、22の画素データが合成用バッファメモリ5へ書き込まれる。S15は合成用バッファメモリ5のアドレスを1画素分進める動作であり、この合成用バッファメモリ5に対する書き込み動作S14とアドレスを進める動作S15は、次のS16に示す基準点の判断動作により次の基準点が検出されるまで続けられる。判断動作S16により次の基準点が検出されると、合成用バッファメモリ5に対する書き込み動作はS17で終了する。なお、図4は2つのバッファメモリ31、32から合成用バッファメモリ5への書き込み動作であり、他のバッファメモリからの書き込み動作も同様である。

【0024】実施の形態2. 実施の形態2は実施の形態1の合成用バッファメモリ5において、基準点8Aのデータ補正を行なうものであり、図5に示すように、合成用バッファメモリ5へ入力される基準点データの補正回路9とこれに補正データ9Aを与える補正データ回路91を追加している。基準点撮影データ8aは特定の赤色成分が強調されたデータであり、正確には、基準点8Aにおける撮影用光源7による撮影データ8bに、基準点光源8からの特定の赤色成分によるデータ8cがプラスされたデータであり、合成用バッファメモリ5では、次式の通りに、基準点光源8による特定の赤色成分によるデータ8cを除去し、撮影用光源7による撮影データ8bのみに修正する補正を行なう必要がある。

$$(\text{データ}8b) = (\text{データ}8a) - (\text{データ}8c)$$

この補正について、次の具体的実施例を説明する。

【0025】実施例1. 実施例1は、基準点光源8からの赤色光をラインセンサカメラ1が飽和しないようなレベルに設定し、この基準点光源8のみによる基準点8A

の撮影データ8bを別途測定しておき、合成用バッファメモリ5に基準点8Aの画素データを書き込むときに、データ8aからデータ8bを差し引き、撮影用光源7による基準点8Aの画素データの赤、青、緑の各成分だけにして、書き込む。基準点光源8による基準点8Aの撮影データ7bの測定は、同じ基準点光源8を用い、その光を特定の構造物に照射しそれをラインセンサカメラ2と同じ性能のカメラで撮影して測定され、その測定データは特定のレジスタなどに記憶し、補正回路91として利用する。

【0026】実施例2. 実施例2は図2(a)において、基準点光源8から撮影面1の基準点8Aまでの距離R1を、例えばレール上の移動車から測定し、この距離R1の測定値に応じて基準点光源8の光度を調整することにより、前記補正を達成する。この実施例2では、予め撮影面1とラインセンサカメラ2との距離R1と基準点8Aの光度との関係を測定し、その測定データをテーブルとして例えばメモリなどに記憶しておき、図2

(a)の基準点光源8から撮影面1までの距離R1を実測し、前記テーブルから距離R1に対応した基準点光源8の光度を求め、基準点光源8の光度をその光度に調整することにより、基準点光源8による撮影面1の光度を一定値にし、基準点8Aの撮影データ8aからこの一定値を差し引いて、合成用バッファメモリ5に書き込む。この場合、補正回路91による補正值は一定値である。

【0027】実施例3. この実施例3は、実施例2による基準点8Aの撮影データの補正に加え、撮影用光源7の影響量、すなわち光源7による撮影面の照度変化に対応した補正を行なうものである。この撮影用光源7による撮影面1の照度変化に対応した補正を行なうために、撮影用光源7と撮影面1との間の距離R2が実測される。予めこの距離R2と撮影用光源7の光度との関係が策定され、テーブル化され、例えばメモリに記憶され、このテーブルに基づき実測された距離R2に対応する撮影光源の光度となるように、撮影用光源7の光度が調整され、撮影面1の撮影光源による光度を一定値に保持する。この撮影用光源7の影響量の補正は、基準点8Aを含むすべての撮影データに対する補正である。

【0028】実施例4. 実施例2では、基準点光源8の光度を調整して、一定値を差し引くようにしたが、この実施例4は、実施例2で説明したテーブルを用い、前記実測した距離R1に対応した基準点8Aの光度に対応した補正值を、基準点8Aの撮影データから差し引くものである。この実施例3では、基準点光源8の光度調整が不要となる。

【0029】実施例5. この実施例5では、実施例4による基準点8Aの撮影データの補正に加え、実施例3の撮影用光源7による影響量の補正を行なうものである。

【0030】

【発明の効果】以上のようにこの発明は、第1、第2ラ

インセンサカメラの撮影区域の重なり部分に基準点を形成する基準点光源を形成したので、この基準点を利用して各ラインセンサカメラの撮影データを簡単に合成処理できる。

【0031】またこの発明のように、第1ラインセンサカメラの第1撮影データが基準点データまでのデータを、また第2ラインセンサカメラの第2撮影データが基準点データからのデータを取り出して合成されるものでは、重なり部分のデータの重なりを簡単に解消しながら、短時間で合成を行なうことができる。

【0032】またこの発明のように、基準点データが基準点光源による撮影データを差し引くように補正されると、基準点の撮影データも他の撮影データと同様に扱うながら、広域撮影データを簡単に得ることができる。

【0033】またこの発明のように、基準点光源の光度を基準点光源と撮影面との距離に応じて調整し、基準点データが一定値を差し引くように補正されるものでは、その補正も簡単に、短時間で処理できる。

【0034】またこの発明のように、撮影面を照明する撮影用光源を設けたものでは、基準点光源とともに撮影面を十分な明るさで、正確に撮影できる。

【0035】またこの発明のように、撮影用光源の光の強さを調整する光度調整手段を設ければ、基準点も含め、撮影用光源の影響を解消して、より正確な撮影を行

なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明による広域撮影装置の実施の形態1の構成を示すブロック図。

【図2】 この発明の実施の形態1の配置、撮影状況の説明図。

【図3】 この発明の実施の形態1の動作を示すフローチャート。

【図4】 この発明の実施の形態1における撮影データの書き込み動作を示すフローチャート。

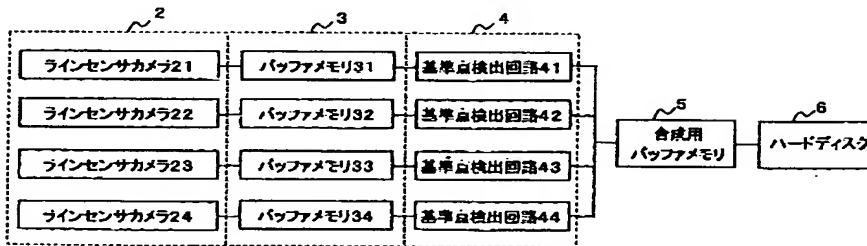
【図5】 この発明による広域撮影装置の実施の形態2の構成を示すブロック図。

【図6】 従来装置の配置、撮影状況の説明図。

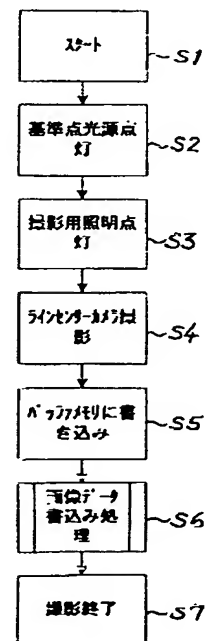
【符号の説明】

1	撮影面	11	第1撮影区域
12	第2撮影区域	13	重なり部分
2、21、22、23、24	ラインセンサカメラ		
2A、2B	撮影データ	3	バッファメモリ
4	基準点検出回路	5	合成用バッファメモリ
7	撮影用光源	8	基準点光源
8A	基準点	9	データ補正回路
91	補正データ回路		

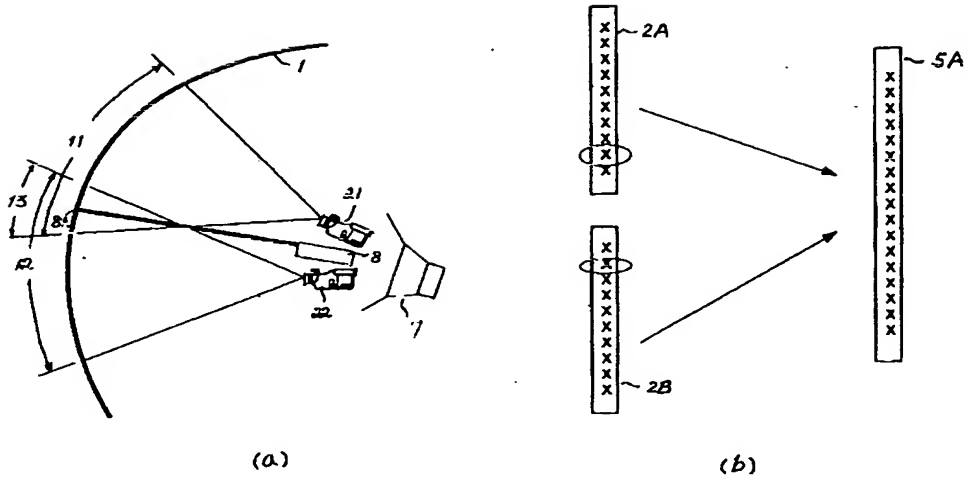
【図1】



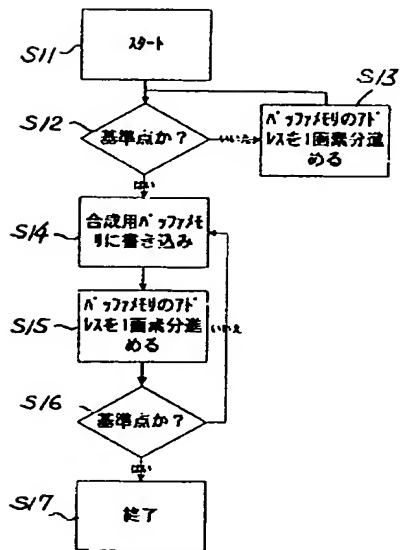
【図3】



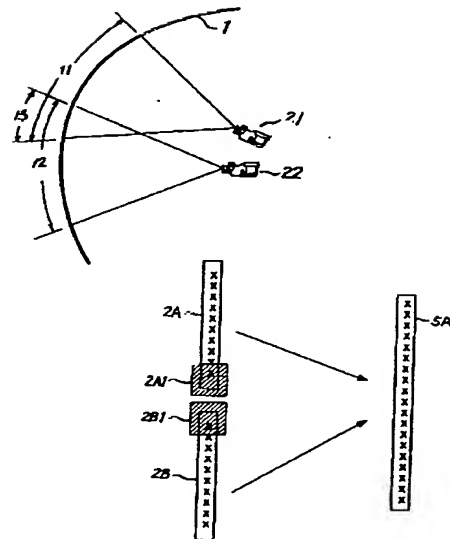
【図2】



【図4】

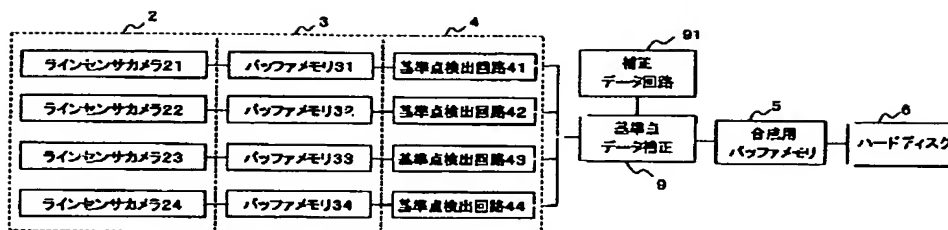


【図6】





【図5】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	(参考)
H 0 4 N 7/18		H 0 4 N 7/18	B

(72)発明者 高嶋 和夫  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内  
(72)発明者 中島 利郎  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

Fターム(参考) 5B057 BA02 CA08 CA12 CA16 CB08  
CB12 CB16 CC01 CE08  
5C022 AA02 AB15 AB61 AC41 AC69  
5C054 CA04 CC03 CD03 EA01 FC12  
FE11 FF02 HA05